

SEQUENCE CONTROL METHOD AND DEVICE AND DISPLAY METHOD THEREFOR

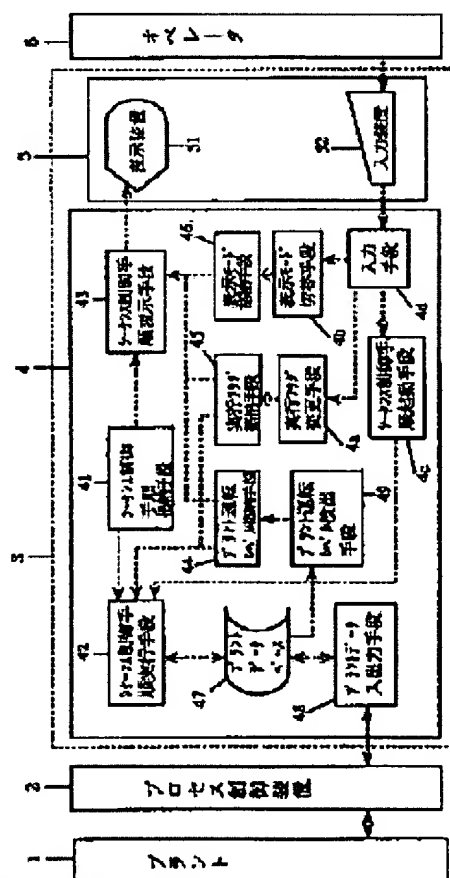
Patent number: JP6059710
Publication date: 1994-03-04
Inventor: GOTO TAKIO; YO TAKAO; KAWASAKI TAKESHI;
 SATO TETSUO; KAWAGUCHI KOICHI
Applicant: HITACHI LTD; HITACHI ENG CO LTD
Classification:
 - international: **G05B19/05; G05B23/02; G05B19/05; G05B23/02;**
 (IPC1-7): G05B19/05; G05B23/02
 - european:
Application number: JP19920215189 19920812
Priority number(s): JP19920215189 19920812

Report a data error here

Abstract of JP6059710

PURPOSE: To simplify the display of a sequence control procedure by making a sequence control element to have the decision function of the necessity or unnecessity of an execution, simplifying a sequence control procedure and further displaying the sequence control procedure in accordance with the operation state of a plant.

CONSTITUTION: This device is composed by having a computer 4 composed by having a sequence control procedure execution means 42, a sequence control procedure display means 43, a plant data base 47, a plant data input/output means 48, a plant operation level detection means 49, an execution flag changing means 4a, a display mode switching means 4b and a sequence control procedure starting means 4c, a display device 5 and an input device 52. Thus, the decision branching of the necessity or unnecessity of an execution for which a sequence control element for decision branching such as an IF sentence, etc., is used becomes unnecessary and a sequence control procedure can be simplified. Because the only sequence control element corresponding to the operation state of the plant is displayed, the state of the plant is easily recognized and the burden of an operator can be reduced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素を実行する必要があるか否かを示す識別子である実行フラグを付加し、前記シーケンス制御手順の実行時には、前記実行フラグがオンのシーケンス制御要素のみを実行させることを特徴とするシーケンス制御方法。

【請求項2】少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素を実行する必要があるか否かを示す識別子である実行フラグを付加し、前記シーケンス制御手順の実行時には、前記実行フラグがオンのシーケンス制御要素のみを実行するシーケンス制御手順をディスプレイ画面上に表示する際、実行フラグがオンのシーケンス制御要素のみを表示するか、あるいは、実行フラグがオフのシーケンス制御要素を表示しないことを特徴とするシーケンス制御表示方法。

【請求項3】請求項2記載において、シーケンス制御手順をディスプレイ画面上に表示する際、実行フラグの値に関係なく全シーケンス制御要素を表示することを特徴とするシーケンス制御表示方法。

【請求項4】少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素を実行する必要があるか否かを示す識別子である実行フラグを付加し、前記シーケンス制御手順の実行時には、前記実行フラグがオンのシーケンス制御要素のみを実行するシーケンス制御手順をディスプレイ画面上に表示する際、シーケンス制御要素の表示の仕方に対応したシーケンス制御要素表示モードを少なくとも2以上設定し、該モードを選択可能としたことを特徴とするシーケンス制御表示方法。

【請求項5】少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素の識別子である実行レベルを付加し、前記実行レベルは、シーケンス制御手順の実行時に、与えられた実行レベル値と、シーケンス制御の制御対象であるプラントの運転状態を表すプラント運転レベルとの大きさを比較して、予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを実行させる機能を有する識別子であることを特徴とするシーケンス制御方法。

【請求項6】少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素の識別子である実行レベルを付加し、前記実行レベルは、シーケンス制御手順の実行時に、与

えられた実行レベル値と、シーケンス制御の制御対象であるプラントの運転状態を表すプラント運転レベルとの大きさを比較して、予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを実行させる機能を有する識別子であるシーケンス制御手順を、ディスプレイ画面上に表示する際、実行レベルとプラント運転レベルとの大きさを比較し、予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを明示して表示するか、あるいは、前記判定条件を満たさないシーケンス制御要素を表示しないことを特徴とするシーケンス制御表示方法。

【請求項7】請求項6記載において、シーケンス制御手順をディスプレイ画面上に表示する際、プラント運転レベルに関係なく全シーケンス制御要素を表示することを特徴とするシーケンス制御表示方法。

【請求項8】少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素の識別子である実行レベルを付加し、前記実行レベルは、シーケンス制御手順の実行時に、与えられた実行レベル値と、シーケンス制御の制御対象であるプラントの運転状態を表すプラント運転レベルとの大きさを比較して、予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを実行させる機能を有する識別子であるシーケンス制御手順を、ディスプレイ画面上に表示する際、シーケンス制御要素の表示の仕方に対応したシーケンス制御要素表示モードを少なくとも2以上設定し、該モードを選択可能としたことを特徴とするシーケンス制御手順表示方法。

【請求項9】請求項2、3、4、6、7、8いずれか記載において、シーケンス制御要素を表示する際、ディスプレイ画面の表示色とシーケンス制御要素の表示色とを変えて強調表示することを特徴とするシーケンス制御表示方法。

【請求項10】シーケンス制御の制御対象であるプラントの運転状態を表すプラント運転レベルを検出する手段と、

少なくとも、制御要素、制御要素を実行する必要があるか否かを示す識別子である実行フラグ、実行レベル値、予め定めておく実行レベル値とプラント運転レベルとの大きさの判定条件、与えられた実行レベル値とプラント運転レベルとの大きさを比較して予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを実行させる機能を有する識別子である実行レベル、を含む情報を入力する機能を有する入力手段と、

シーケンス制御要素に、少なくとも前記実行フラグ、前記実行レベルのいずれか一つを付加する手段と、

シーケンス制御要素からシーケンス制御手順を作成する手段と、

作成されたシーケンス制御手順にもとづき制御対象であるプラントの制御を行なう手段と、

シーケンス制御手順を表示する手段を有して構成されるシーケンス制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】シーケンス制御を基にしたプロセスの制御において、シーケンス制御手順の記述に柔軟性を持たせ、簡素なシーケンス制御手順の作成を可能とするとともに、該シーケンス制御手順を把握容易に表示する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のシーケンス制御を基にしたプロセスの運転においては、予め定義されたシーケンス制御手順に従って、順次プロセスの制御機器を起動、停止しながら制御が進められていた。かかるシーケンス制御手順の記述方法には、例えばマクロ命令方式、デシジョンテーブル方式、機能ブロック図等がある。いずれの方式においても、プロセス制御機器の起動、停止等は、シーケンス制御要素を組み合わせることによりシーケンス制御手順を記述する。

【0003】従来のシーケンス制御要素では、シーケンス制御要素自身による実行要否の判定機能を有していなかった。このため、プラントの運用データによる制御の変更、および、「通常運転中／異常運転中」等のプラント運転状態による制御方式の変更は、シーケンス制御手順により、プラント運用データおよびプラント運転状態等を判定し、決められた手順を実行するか否かを決定していた。すなわち、判定分岐用のシーケンス制御要素を使用して処理の振り分け（分岐）を行っていた。また、シーケンスモニター画面等によるシーケンス制御手順の表示においては、全シーケンス制御要素を表示していた。このため、プラント運用データ、プラント運転状態等により、ある時点でのプラントの運転では使用しないシーケンス制御要素も、一括して表示していた。本発明に最も近い公知例として、例えば、日立評論第73巻第8号記載の「プロセス分野向け多品種管理。制御パッケージMSCRの開発」等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来のシーケンス制御手順の設定方法においては、シーケンス制御要素を実行するか否かの判定を行なうため複雑な構成になっている。そこで、シーケンス制御要素自身に実行要否の判定機能を持たせることにより、シーケンス制御手順を簡素化する必要があった。

【0005】さらに従来では、シーケンス制御手順の表示は、プラントの運転状態に関係しないシーケンス制御要素まで一括して表示している。このため、シーケンスモニター画面等で、プラントの運転状態を把握しにくく、オペレータの操作ミスの誘因にもなっている。したがって、シーケンス制御手順の表示を簡素化することにより、オペレータの負担を軽減する必要もあった。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、以下の手段が考えられる。まず、少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素を実行する必要があるか否かを示す識別子である実行フラグを付加し、前記シーケンス制御手順の実行時には、前記実行フラグがオンのシーケンス制御要素のみを実行させるシーケンス制御方法が考えられる。さらに、かかるシーケンス制御手順の表示手段として、以下に示す手段が考えられる。まず、少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素を実行する必要があるか否かを示す識別子である実行フラグを付加し、前記シーケンス制御手順の実行時には、前記実行フラグがオンのシーケンス制御要素のみを実行するシーケンス制御手順をディスプレイ画面上に表示する際、実行フラグがオンのシーケンス制御要素のみを表示するか、あるいは、実行フラグがオフのシーケンス制御要素を表示しないシーケンス制御表示方法が考えられる。また、かかる表示方法において、シーケンス制御手順をディスプレイ画面上に表示する際、実行フラグの値に関係なく全シーケンス制御要素を表示するシーケンス制御表示方法も考えられる。さらに、少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素を実行する必要があるか否かを示す識別子である実行フラグを付加し、前記シーケンス制御手順の実行時には、前記実行フラグがオンのシーケンス制御要素のみを実行するシーケンス制御手順をディスプレイ画面上に表示する際、シーケンス制御要素の表示の仕方に対応したシーケンス制御要素表示モードを少なくとも2以上設定し、該モードを選択可能としたシーケンス制御表示方法も考えられる。また、制御対象であるプラント等の運転状況を考慮したシーケンス制御手順の作成方法として、以下に示す手段も考えられる。少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素の識別子である実行レベルを付加し、前記実行レベルは、シーケンス制御手順の実行時に、与えられた実行レベル値と、シーケンス制御の制御対象であるプラントの運転状態を表すプラント運転レベルとの大きさを比較して、予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを実行させる機能を有する識別子であるシーケンス制御方法である。さらに、かかるシーケンス制御手順の表示手段として、以下に示す方法が考えられる。まず、少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序

が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素の識別子である実行レベルを付加し、前記実行レベルは、シーケンス制御手順の実行時に、与えられた実行レベル値と、シーケンス制御の制御対象であるプラントの運転状態を表すプラント運転レベルとの大きさを比較して、予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを実行させる機能を有する識別子であるシーケンス制御手順を、ディスプレイ画面上に表示する際、実行レベルとプラント運転レベルとの大きさを比較し、予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを明示して表示するか、あるいは、前記判定条件を満たさないシーケンス制御要素を表示しないシーケンス制御表示方法が考えられる。また、かかる表示方法において、シーケンス制御手順をディスプレイ画面上に表示する際、プラント運転レベルに関係なく全シーケンス制御要素を表示するシーケンス制御表示方法も考えられる。さらに、少なくとも1以上のシーケンス制御要素を有して構成され、予め実行順序が定められているシーケンス制御手順であって、各シーケンス制御要素に、該シーケンス制御要素の識別子である実行レベルを付加し、前記実行レベルは、シーケンス制御手順の実行時に、与えられた実行レベル値と、シーケンス制御の制御対象であるプラントの運転状態を表すプラント運転レベルとの大きさを比較して、予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを実行させる機能を有する識別子であるシーケンス制御手順を、ディスプレイ画面上に表示する際、シーケンス制御要素の表示の仕方に対応したシーケンス制御要素表示モードを少なくとも2以上設定し、該モードを選択可能としたシーケンス制御手順表示方法も考えられる。さらに上記表示方法において、シーケンス制御要素を表示する際、ディスプレイ画面の表示色とシーケンス制御要素の表示色とを変えて強調表示するシーケンス制御表示方法も考えられる。また、上記方法を実現する装置として以下に示す手段が、考えられる。シーケンス制御の制御対象であるプラントの運転状態を表すプラント運転レベルを検出する手段と、少なくとも、制御要素、制御要素を実行する必要があるか否かを示す識別子である実行フラグ、実行レベル値、予め定めておく実行レベル値とプラント運転レベルとの大きさの判定条件、与えられた実行レベル値とプラント運転レベルとの大きさを比較して予め定めた判定条件を満足するシーケンス制御要素のみを実行させる機能を有する識別子である実行レベル、を含む情報を入力する機能を有する入力手段と、シーケンス制御要素に、少なくとも前記実行フラグ、前記実行レベルのいずれか一つを付加する手段と、シーケンス制御要素からシーケンス制御手順を作成する手段と、作成されたシーケンス制御手順にもとづき制御対象であるプラントの制御を行なう手段と、シーケンス制御手順を表示する手段を有して構成されるシーケンス制御装置である。

【0007】

【作用】以下、作用について説明する。まず、各シーケンス制御要素のパラメータを、シーケンス制御要素を実行するか否かを判定するための実行フラグを有した構成にする。

【0008】次に、シーケンス制御手順の実行時に、シーケンス制御手順実行手段は、シーケンス制御要素のパラメータで指定された実行フラグが、「オン」の場合にのみ、該シーケンス制御要素を実行する。シーケンス制御手順表示手段は、実行フラグが「オン」のシーケンス制御要素のみを表示色等を工夫して明示して表示し、あるいは、実行フラグが「オフ」のシーケンス制御要素を表示しないことも考えられる。さらに、全シーケンス制御要素表示モード時には、実行フラグのオン、オフの状態にかかわらず、全シーケンス制御要素を表示する。また、シーケンス制御手順の実行時、シーケンス制御手順実行手段は、シーケンス制御要素のパラメータで指定された「実行レベル」の値と、プラントの運転状態を反映する「プラント運転レベル」の間の、予め定められた大小関係の判定条件を満足させるシーケンス制御要素のみを実行する方法も考えられる。この場合、各シーケンス制御要素のパラメータを、シーケンス制御要素を実行するか否かを判定するための実行レベルを有した構成にすれば良い。シーケンス制御手順表示手段は、上記判定条件が満足しているシーケンス制御要素のみを表示色等を工夫して明示して表示し、あるいは、条件を満たさないシーケンス制御要素を表示しない構成とする。全シーケンス制御要素表示モード時には、例えば、実行レベルに関係なく全シーケンス制御要素を表示することが考えられる。

【0009】以上のように、本発明によれば、シーケンス制御手順を簡素化でき、また、プラントの運転状態に対応したシーケンス制御要素のみを表示するため、プラントの状態の把握が容易になりオペレータの負担を軽減することが可能になる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図を参照して説明する。図1に、本発明の一実施例の全体構成図を示す。プラント1は、制御対象のプラントである。プロセス制御装置2は、プラント1からのセンサー信号をデジタル値に変換し、計算機4に出力し、また、計算機4からの出力値をアナログ量に変換し、プラント1に出力する手段である。シーケンス制御装置3は、計算機4と入出力装置5を有して構成される。さらに、計算機4は、シーケンス制御手順格納手段41とシーケンス制御手順実行手段42とシーケンス制御手順表示手段43とプラント運転レベル格納手段44と実行フラグ格納手段45と表示モード格納手段46とプラントデータベース47とプラントデータ入出力手段48とプラント運転レベル検出手段49と実行フラグ変更手段4aと表示モード切り替え

手段4 bとシーケンス制御手順起動手段4 cと入力手段4 dを有して構成される。

【0011】以下、各構成要素について説明する。シーケンス制御手順格納手段4 1は、プラント1の制御手順を記述したものを格納しておく手段であり、例えばROM、RAM等の電子デバイスにて実現できる。シーケンス制御手順実行手段4 2は、シーケンス制御手順格納手段4 1に格納されているシーケンス制御手順を解説し、実行することにより、プラント1を制御する手段であり、例えばCPU、ROM、RAM等の電子デバイスにて実現される。シーケンス制御手順表示手段4 3は、シーケンス制御手順格納手段4 1に格納されているシーケンス制御手順を解説し、表示装置5 1にシーケンス制御手順の情報を伝送する手段であり、例えばCPU、ROM、RAM等の電子デバイスにて実現される。プラント運転レベル格納手段4 4は、プラント1の運転状態を記憶する手段である。実行フラグ格納手段4 5は、プラント1の各工程の実行の要否を記憶する手段であり、例えば、RAM等の電子デバイスにて実現される。表示モード格納手段4 6は、シーケンス制御手順格納手段4 1に格納されているシーケンス制御手順を表示装置5 1へ表示する方法を記憶する手段であり、例えば、RAM、ROM等の電子デバイスにて実現される。プラントデータベース4 7は、プラント1の現在の各種の運転情報を記憶するとともに、シーケンス制御手順実行手段4 2からプラント1への出力要求をセットする手段であり、例えば、ROM、RAM等の電子デバイスにて実現される。

【0012】プラントデータ入出力手段4 8は、プラント1の現在の各種の情報をプラントデータベース4 7にセットするとともに、プラントデータベース4 7の出力要求がある場合、これをプラント1に出力する手段であり、例えば、各種CMOS等の電子デバイスにて実現される。プラント運転レベル検出手段4 9は、プラントデータベース4 7上のプラント1の現在の値から、プラントの運転状態を求め、プラント運転レベル格納手段4 4に該運転状態を記憶させる手段であり、例えばCPU、ROM、RAM等の電子デバイスにて実現される。実行フラグ変更手段4 aは、オペレータ6が入力したプラント1の各工程の実行の要否を実行フラグ格納手段4 5に記憶させる手段である。表示モード切り替え手段4 bは、オペレータ6が入力したシーケンス制御手順の表示方法を表示モード格納手段4 6に記憶させる手段である。シーケンス制御手順起動手段4 cは、オペレータ6により設定されたシーケンス制御手順の起動要求を、シーケンス制御手順実行手段4 2に伝える手段である。

入力手段4 dは、入力装置5 2を介してオペレータ6が入力したデータを取り込み、入力データを各処理手段に割り当てる手段である。また、入出力装置5は、表示装置5 1と入力装置5 2を有して構成される。表示装置5 1は、必要な情報を表示する手段であり、例えばCR

T、液晶パネル、ELパネル等により実現される。入力装置5 2は、必要な情報を入力する手段であり、例えばキーボード、マウス、電子式ライトペン等により実現される。なお、本明細書中符号「4 1」、「4 4」、「4 5」、「4 6」は、便宜上それぞれ、シーケンス制御手順格納手段、プラント運転レベル格納手段、実行レベル格納手段、および表示モード格納手段を表すとともに、各格納手段に格納されているシーケンス制御手順、プラント運転レベル、実行レベル、および表示モードをも表し、それぞれ混同しないよう工夫して以下記載する。ところで、本実施例で取り上げ説明するプラント1は、重合プロセスである。重合プロセスでは、重合（反応）缶に仕込んだ原料に化学反応を起こさせることにより製品を製造する。本重合プロセスにて製品ができるまでの工程を、図2を用いて説明する。本重合プロセスでは、「開始」4 1 3 aから「整備」4 1 3 jまでの10の工程を経て製品が完成する。まず、開始工程4 1 3 aでは、オペレータによるプラント制御機器の確認および初期化等を行う。水工程4 1 3 bでは、重合缶に水を仕込み、仕込工程4 1 3 cでは、原料を重合缶に仕込み処理が行なわれ、この2つの工程は、同時に実行される。攪拌工程4 1 3 dでは、重合缶に仕込んだ水と原料を均等にまぜ合わせる工程である。次の昇温工程4 1 3 eでは、重合缶内の原料を一定温度まで上昇させる処理を行なう。重合工程4 1 3 fでは、触媒を投入し、重合缶内の原料に化学反応を起こさせる。温制工程4 1 3 gでは、化学反応により発生する熱を一定温度に制御する処理を行なう。回収工程4 1 3 hでは、化学反応により発生したガスを回収する。抜出工程4 1 3 iでは、完成した重合缶内の製品を製品タンクに抜き出す。

【0013】整備工程4 1 3 jでは、重合缶の清掃、整備等を行いオペレータの判断により、例えば数バッチごとに1回づつ実施される。図2に示す4 1 4 aから4 1 4 kは、開始工程4 1 3 aの詳細処理である。

【0014】機器確認4 1 4 aは、プロセス制御機器に故障があるか否かをチェックする。4 1 4 bでは、そのチェック結果により処理が分岐されることを示している。チェック結果が「BAD」、すなわち機器に故障が存在する場合には、4 1 4 dにてオペレータからのリスタートを待ち、4 1 4 fにて機器確認4 1 4 aへと戻る。チェック結果が「OK」、すなわち機器に故障が存在しない場合には、4 1 4 c、4 1 4 eおよび4 1 4 gにてプラントの初期化出力を行い、4 1 4 hにてオペレータに開始の問い合わせを行う。4 1 4 iは、応答結果により処理が分岐することを示している。「YES（開始）応答」の場合には、4 1 4 jで開始工程4 1 3 aが終了し、次の工程の実行に移ることになる。再初期化が必要な場合は「NO応答」を行い、4 1 4 kにて4 1 4 cの初期化処理ステップへと戻る。シーケンス制御システムの構築においては、例えば、シーケンス制御手順格

納手段41に格納されるシーケンス制御手順と、プラントデータベース47をユーザが作成し、他の構成要素をメーカーが提供することが一般に行なわれている。これらの提供品は、メーカーがパッケージとして持っており、コピー等により提供するようにすればよい。シーケンス制御手順格納手段41に格納されるシーケンス制御手順は、製品および制御対象プラント1の構成により異なり、ユーザ毎に作成される。シーケンス制御手順は、プラント1の仕込、温度制御、抜き出し、他のすべての設備の運転手順、および、これらの設備のプロセス機器の故障等による異常発生時の処置を記述したものであり、一般に複雑であり、かつ、ユーザが作成するプログラムのうち大半を占めている。すなわち、シーケンス制御システムの構築においては、シーケンス制御手順の簡素化、および、作成の簡易化が大きな課題となっている。したがって、本発明の目的は、シーケンス制御手順の簡素化および作成自体を簡易化する手段を提供することにより、ユーザの負担を軽減することにある。

【0015】また、シーケンス制御手順のモニター画面への表示を簡素化し、プラント1運転時のオペレータの負担を軽減することにもある。図2は、シーケンス制御手順41の構成を示したものであり、これを用いてさらに説明を加える。シーケンス制御手順格納手段41は、メインシーケンス411とサブシーケンス412を有して構成される。メインシーケンス411は、メインボックス413を組み合わせて作成する。メインボックス413は、バッチプロセスにおける工程に対応して設けられる。サブシーケンス412は、メインボックス413の詳細処理を記述したものである。サブシーケンス412は、サブボックス414およびアーク（実行処理の長れる通り路を表す記号であり、以下このように称する）415を組み合わせて作成する。サブボックス414は、プロセス制御機器の起動・停止等の機能を有する。アーク415は、判定分岐（条件を判断してのプランチ処理）、合流の機能を有する。メインボックス413、サブボックス414およびアーク415は、それぞれシーケンス制御要素でありパラメータを有して構成される。本実施例においては、シーケンス制御要素であるメインボックス413にシーケンス制御要素を実行するか否かを判定するための実行フラグ、および、サブボックス414に実行レベルを備えた。図3は、メインボックス413が有するパラメータを示したものである。各メインボックス413は、メインボックス413を実行するか否かを判定するための実行フラグ4132、工程所要時間4133および工程渋滞時間4134のパラメータ4131を有する。実行フラグ4132で指定された値が「オン」の場合には、メインボックス413に示される一定の処理を実行し、該処理を示すメインボックス413を表示する。図4は、サブボックス414が有するパラメータを示したものである。各サブボックス4

14は、サブボックスパラメータ4141を有する。図4のサブボックスパラメータ4141は、サブボックス（説明のため「出力ボックス」とも称する）が有するパラメータの一例である。

【0016】出力ボックスは、パラメータとして、サブボックス414が示す処理内容を実行するか否かを判定するための実行レベル4142と、出力パラメータ4143を有する。サブボックスパラメータ4141での定義項目は、サブボックスの種別（出力、経過時間待ち等）により異なる。ただし、サブボックス実行レベル4142は、全てのサブボックス414で定義される項目となる。本実施例においては、サブボックス実行レベル4142で指定された値と、プラントの運転状態を反映するプラント運転レベル44が一致するサブボックス414の内容を実行し、該サブボックス414を表示するものとする。また、サブボックス実行レベル4142には、複数の値を設定できる。この場合は、サブボックス実行レベル4142を、複数の値の論理ORの形式にて指定し処理をする（例えば図12、4142参照）。また、サブボックス実行レベル4142の指定は、判読性を向上させるため文字列で行なっている。図5は、プラント運転レベルテーブルの構成を示している。プラントデータ入出力手段48は、プラント1の運転状態をプラント運転レベル44として、プラント運転レベルテーブルに書き込む。プラント運転レベル44は、「0」が通常運転中、「1」から「3」が、それぞれ、レベル1から3の異常運転中であることを表す。レベル1が、最高位の異常状態である。図6に、メインボックス413を実行するか否かを判定する実行フラグテーブルの構成を示す。本実施例において、実行フラグ45は、整備工程413jの実行を行なうか否かを決定するフラグである。実行フラグ45が、0でない場合には整備工程413jを実行し、0の場合には整備工程413jの処理内容を実行しない。かかる実行フラグ45は、実行フラグ変更手段4aにより設定する。図7に、表示モードテーブルの構成を示す。表示モード46は、表示モード切り替え手段4bにより設定する。表示モード46は、その値が0でない時には、全シーケンス制御要素表示モード、0の時が通常表示モードである。シーケンス制御手順実行手段42は、シーケンス制御手順格納手段41に格納されているメインシーケンス411を構成するメインボックス413が示す内容を左から右に順次実行していく。右端のメインボックス413が示す処理内容が完了すれば、1バッチが終了する。メインボックス413が示す処理内容の実行は、図18に示すルールに基づいて、該メインボックス413の処理内容を実行するか否かを決定する。すなわち、メインボックスパラメータ4131に実行フラグ4132の指定がない場合は、そのメインボックス413が示す処理内容を実行する。一方、実行フラグ4132の指定がある場合は、実行フラ

11

グ4132が示す値45により、対応するメインボックス413が示す処理内容を実行するか否かを決定する。

【0017】実行フラグ4132の示す値45がオンの場合は、該当メインボックス413が示す処理内容を実行する。実行フラグ4132が示す値45がオフの場合は、対応するメインボックス413が示す処理内容の実行を行わず、次のメインボックス413の処理に移る。メインボックス413の実行は、実行内容の詳細を記述したサブシーケンス412に示された内容を実行することにより実現される。シーケンス制御手順実行手段42は、サブシーケンス412のサブボックス414の処理内容を左から右に実行していく。ただし、ジャンプサブボックス（例えば、図2中の414f、414k等）を実行する場合には、そのジャンプサブボックス内のボックスパラメータで指定されたサブボックス414の処理内容の実行に移る。

【0018】EXITサブボックス416の実行によりサブシーケンス412が終了し、次のメインボックス413の処理に移る。

【0019】シーケンス制御手順実行手段42は、サブボックスパラメータ4141の実行レベル4142が無指定の場合には、そのサブボックス414を実行する。実行レベル4142の指定がある場合には、実行レベル4142とプラント運転レベル44との間の図19で示すルールにより、サブボックス414の処理内容を実行するか否かを決定する。実行レベル4142がN（プラント1が通常運転中にのみ実行）の場合には、プラント運転レベル44が0（通常運転中）時にのみ、対応するサブボックス414の処理内容を実行する。実行レベル4142がE_i（ $i=1\sim 3$ ：プラント1がレベル i の異常運転中にのみ実行）の場合には、プラント運転レベル44が i （レベル i の異常運転中）の時にのみ、対応するサブボックス414の処理内容を実行する。図8に、シーケンス制御手順実行手段42の処理フローの一例を示す。フローボックス4201、および4202にてメインボックス413の処理内容を実行するか否かの判定を行い、フローボックス4203～4209で、メインボックス413の処理内容が詳述されているサブシーケンス412の処理を実行している。フローボックス4201では、メインボックス413に実行フラグ4132の指定があるか否かを判定し、指定が無い場合には、その処理内容が詳述されているサブシーケンス412の処理を実行するフローボックス4203にブランチする。実行フラグ4132の指定がある場合には、フローボックス4202で指定された実行フラグ値45を読み出し、判断する。実行フラグ値45が0の場合は、そのメインボックス413を実行しない。

【0020】実行フラグ値45が0でない場合には、対応するメインボックス413の処理内容が詳述されているサブシーケンス412の実行に移る。フローボックス

12

4203では、サブボックス414に実行レベル4142の指定があるか否かを判断する。指定が無い場合には、対応するサブボックス414の処理の実行に移る。実行レベル4142の指定がN（プラント1が通常運転中にのみ実行）の場合には、フローボックス4206で、プラント運転レベル44を判定する。プラント運転レベル44が0（プラント1は通常運転中）の場合には、対応するサブボックス414の処理の実行に移る。プラント運転レベル44が0でない場合（プラント1が異常運転中）には、対応するサブボックス414に他の実行レベルの指定が無いのかの判定4205に移る。

【0021】また、フローボックス4203における判断において、実行レベル4142の指定がE₁（プラント1がレベル1の異常運転中にのみ実行）の場合には、フローボックス4204で、プラント運転レベル44を判定する。プラント運転レベル44が i （プラント1はレベル i の異常運転中）の場合には、対応するサブボックス414の処理の実行に移る。プラント運転レベルが i でない場合（プラント1がレベル i の異常運転中以外）には、フローボックス4205では、そのサブボックス414に他の実行レベル4142の指定があるか否かを判定する。他に実行レベル4142の指定がある場合には、フローボックス4203にブランチし、所定の処理を実行するか否かの判定を繰り返す。フローボックス4205にて、指定された全実行レベル4142についての判定を行った場合には、そのサブボックス414の実行を行わずに、次のサブボックス414の処理に移る。フローボックス4207では、実行するサブボックス414がEXITサブボックス416であるか否かを判断する。EXITサブボックス416でない場合は、フローボックス4208にて、対応するサブボックス414を実行し、フローボックス4209にて、次に処理するサブボックスへとサブボックスを更新し、フローボックス4203にブランチし実行判定を行う。フローボックス4207の判定において、実行するサブボックス414が、EXITサブボックス416の場合には、当該メインボックス413の実行を終了する。フローボックス4210は、当該メインボックス413が、最終メインボックスであるか否かの判断を行なう。最終メインボックスでない場合は、フローボックス4201にブランチし、次のメインボックスの実行判定に移る。最終メインボックスである場合には、シーケンス制御手順格納手段41に格納されたシーケンス制御手順の実行が完了する。シーケンス制御手順表示手段43は、シーケンス制御手順格納手段41に格納されたシーケンス制御手順を解説し、メインシーケンス411、および、実行中のメインボックス413のサブシーケンス412を、1つの画面にまとめて表示装置51に表示する。図13から図16に、シーケンス制御手順の表示例を示す。2101がメインシーケンス411の表示例で、2201がサ

ブシーケンス412の表示例である。メインボックス413は、図18のルールに従って表示する。表示モード46が0でない場合（全シーケンス制御要素表示モード）は、全てのメインボックス413を表示する。メインボックスパラメータ4131の実行フラグ4132が無指定の場合には、そのメインボックス413を表示する。実行フラグ4132の指定があり、その値45が「オン」の場合は、該当メインボックス413を表示する。実行フラグ4132の値45が「オフ」の場合は、そのメインボックスを表示しない。サブボックス414は、図19のルールに従って表示する。表示モード46が0でない時（全シーケンス制御要素表示モード）には、全サブボックス414を表示する。サブボックスパラメータ4141の実行レベル4142が、無指定またはN（プラント1が通常運転中にのみ実行）の場合には、対応するサブボックス414を表示する。実行レベルがE_i（ $i=1\sim 3$ ：プラント1がレベル i の異常運転中にのみ実行）の場合は、プラント運転レベル44が i （レベル i の異常運転中）の場合にのみ該当サブボックス414を表示する。上記条件を満たさない場合は、そのサブボックス414を表示しない。図9に、シーケンス制御手順表示手段43の処理フローの一例を示す。フローボックス4301～4308が、メインシーケンス411の表示処理である。フローボックス4301では、表示モード46を判定する。表示モード46が0でない場合（全シーケンス制御要素表示モード）には、対応するメインボックスを表示する。表示モード46が0の場合（通常表示モード）には、フローボックス4302にて、メインボックス413に実行フラグ4132の指定があるか否かを判断する。実行フラグ4132の指定が無い場合には、そのメインボックスを表示する。実行フラグ4132の指定がある場合は、フローボックス4303で実行フラグ値45を判定する。実行フラグ値45が0の場合は、そのメインボックス413を表示しない。

【0022】フローボックス4304における判定において、左隣にメインボックス413の表示が無く、かつフローボックス4305における判定において、左方向にメインボックス413の表示がある場合は、フローボックス4306において、当該メインボックス413の表示位置の左隣に横バー「—」を表示する。フローボックス4307では、メインボックス413の表示を行なう。フローボックス4308では、全てのメインボックス413を処理したか否かの判断を行なう。フローボックス4309～4317は、サブシーケンス412の表示処理である。フローボックス4309では、表示モード46を判定する。表示モード46が0でない場合（全シーケンス制御要素表示モード）には、そのサブボックスを表示する。表示モード46が0の場合（通常表示モード）には、フローボックス4310で、サブボッ

クス414に、実行レベル4142の指定があるか否かを判断する。実行レベル4142が、無指定、または、N（プラント1が、通常運転中にのみ実行）の場合には、サブボックス414を表示する。実行レベル4142の指定がE_i（ $i=1\sim 3$ ：プラント1がレベル i の異常運転中にのみ実行）の場合には、フローボックス4311にて、プラント運転レベル44を判定する。プラント運転レベル44が i （プラント1がレベル i の異常運転中）の場合は、サブボックス414を表示する。プラント運転レベル44が i でない（プラント1がレベル i の異常運転中でない）場合には、フローボックス4312にて、サブボックス414に他の実行レベル4142の指定があるか否かを判定し、指定がある場合には、フローボックス4310にブランチし、再度そのサブボックス414を表示するか否かの判定を行う。フローボックス4313における判定において、左隣にサブボックスの表示が無く、かつ、フローボックス4314の判定において、左方向にサブボックスの表示がある場合には、フローボックス4315において、当該サブボックスの表示位置の左隣に横バーを表示する。フローボックス4316では、そのサブボックス414を表示する。フローボックス4317では、全サブボックス414を処理したか否かの判定を行なう。

【0023】以下、本発明の効果を、従来方式を用いて作成したシーケンス制御手順と、本発明を用いて作成したシーケンス制御手順を比較しながら説明する。なお、ここでの説明においては、図2の仕込工程413cのシーケンス制御手順を用いる。

【0024】図10に、仕込工程413cの処理フローを示す。この仕込工程413cは、通常処理ルーチン11、レベル1、2の異常処理ルーチン12、およびレベル3の異常処理ルーチン13から構成される。フローボックス1101における処理では、通常処理ルーチン11を実行中にプラント1に異常が発生した場合の処置を登録する。レベル1、2の異常が発生した場合には、フローボックス1201にブランチし、レベル3の異常発生時はフローボックス1301にブランチする旨を登録する。プラント1の運転状態の判定1102において、プラント1が通常運転中の場合は、原料の仕込設備をリザーブし（フローボックス1103）、原料の仕込み量を計算した（フローボックス1104）後、原料仕込み量を仕込みカウンターにセットする（フローボックス1105）。また、プラント1の運転状態判定処理（フローボックス1102）において、プラント1が異常運転中で、運転中レベルが1または2の場合には（フローボックス1106）、原料仕込み量を再計算し（フローボックス1107）、原料仕込み量を仕込みカウンターに再セットする（フローボックス1108）。フローボックス1109では、プラント運転レベル44を「0」とし、プラント1を通常運転中に戻す処理を行なう。次

に、仕込みカウンターをスタートし（フローボックス1110）、仕込み弁を開け（フローボックス1111）、さらに、仕込みポンプを起動する（フローボックス1112）ことにより、重合缶への原料仕込みが開始する。設定した量の仕込みが完了すると、仕込みカウンターが予め設定された値に到達する。フローボックス1113では、仕込みカウンターが予め設定された値に到達するのを待ち、仕込みポンプを停止し（フローボックス1114）、仕込み弁を閉とした（フローボックス1115）後、原料仕込み設備を解放し（フローボックス1116）、仕込み工程413cが終了する。通常運転中にレベル1、2の異常が発生した場合は、予め異常処理ルーチン登録（フローボックス1101）された手順にしたがって、フローボックス1201にブランチする。全レベルの異常を無視し、すなわち、プラント1に異常が発生してもなにもしない（フローボックス1201）とし、仕込み弁を閉、および、仕込みポンプを停止（フローボックス1202）した後、「異常処理WAIT」し（異常の回復処理が終了するのを待つ）（フローボックス1203）、オペレータ6からのリスタートの指示を待つ。リスタートがかかると、仕込みカウンターをリセットし（フローボックス1204）、オペレータに原料仕込みを継続するか否かを問い合わせる（フローボックス1205）。手動により原料仕込みが完了した場合は、「NO応答」を行い仕込み設備をフリーにし（フローボックス1116）、仕込み工程413cを終了する。「YES応答」があると、フローボックス1101にブランチし、原料仕込みを再開する。通常運転中にレベル3の異常が発生した場合は、予め異常処理ルーチン登録された手順に従って、フローボックス1301にブランチする。レベル3の異常を無視、すなわち、プラント1にレベル3の異常が発生してもなにもせず（フローボックス1301）、仕込み弁を閉じ、および、仕込みポンプを停止する（フローボックス1302）、さらに、仕込みカウンターの値を保持した（フローボックス1303）後、「異常処理WAIT」し、（フローボックス1304）、オペレータからのリスタートの指示を待つ。リスタートがかかると、フローボックス1101にブランチ、原料仕込みを再開する。

【0025】図17に、従来方式にて作成したシーケンス制御手順を示す。従来方式で作成したメインシーケンス411では、整備工程413jを実行するか否かを、分岐アーク2301が、実行フラグ45の内容を判断し、実行不要時には、EXITボックス2302でバッチ処理を終了させていた。仕込工程413cのサブシーケンス412の、通常処理ルーチン11では、プラント運転レベル44を、アーク（ここでは、3本の線で図示されている）1131で判定し、通常運転中の実行ボックス1132、レベル1、2の異常運転中の実行ボックス1133に分岐していた。さらに、レベル3の異常運

転中は、異常レベルのリセットボックス1134に分岐していた。従来の方式では、アーク2301、および、1131を用いて処理のバイパス、および、判定分岐を行う必要があり、ユーザ作成のシーケンス制御手順が複雑になっていた。すなわち、プログラム作成は非常に複雑なものになっていた。図11に、本発明を使用して作成した、シーケンス制御手順の一例を示す。本シーケンス制御手順は、メインシーケンス411と、仕込工程413cのサブシーケンス412からなる。仕込工程413cのサブシーケンス412は、通常ルーチン11、レベル1、2の異常処理ルーチン12、および、レベル3の異常処理ルーチン13から構成される。図12に、本発明を使用して作成した、シーケンス制御手順のメインシーケンス411のメインボックス実行フラグ4132、および、サブシーケンス412のサブボックス実行レベル4142の指定状態を示す。実行フラグ4132を持たないメインボックス、および、実行レベル4142の指定のないサブボックスは、常時実行する。1つのサブボックスに、複数の実行レベル4142の指定がある場合には、実行レベル4142を、前記複数の指定に応じて、各々の処理をする。本実施例では、メインシーケンス411の整備工程413jのメインボックスパラメータに、実行フラグ4132（EXF）を備えた。シーケンス制御手順実行手段42は、整備工程413jの実行に先だち、実行フラグ4132（EXF）の値45を判定し、オフの場合には、整備工程413jの処理を実行しない。また、プラント1の運転状態により実行が規定されるサブボックスには、それぞれに実行レベル4142を持たせている。シーケンス制御手順実行手段42は、プラント運転レベル44と一致する実行レベル4142を有するサブボックスのみを実行する。例えば、図11中の通常処理ルーチン11のサブボックス1121（仕込設備のリザーブ）は、実行レベル4142が「N」であるから、プラント1が通常運転中にのみ実行される。サブボックス1122（仕込量計算）と1123（仕込量設定）は、実行レベル4142がN、E1、E2により、プラント1が通常運転中、および、レベル1、2の異常運転中に実行される。サブボックス1124（異常レベルのリセット）は、実行レベル4142がE1、E2、E3であるから、プラント1がレベル1～3の異常運転中にのみ実行される。通常処理ルーチン11のその他のボックス（1121～1124以外）は、実行レベル4142が無指定であるから、プラント1の運転状態に関係なく、常時実行されることになる。本実施例によると、ユーザは、整備工程413jのメインボックスパラメータに、実行フラグ4132を指定するのみで、オペレータ6の判断により整備工程413jを実行、または、バイパスすることができる。また、各工程の詳細処理では、サブボックスパラメータに実行レベル4142を指定することにより、プラント1の運転状態

に応じて実行を抑止することができる。いずれも、図17の従来方式で示すアーク2301を用いた整備工程313jのバイパス、および、アーク1131を用いた判定分岐が不要となり、ユーザは簡素なシーケンス制御手順を作成することができる。以下表示例について、図面を参照して説明する。図13は、整備工程413jの実行フラグ4132 (EXF) の値45がオフ、および、プラント運転レベル44が、プラント通常運転時のシーケンス制御手順の表示例である。整備工程413jは、実行フラグ4132 (EXF) の値45がオフであるため、表示されない。通常処理ルーチン11内で異常処理中にしか実行しない、サブボックス1124、レベル1、2の異常処理ルーチン12、および、レベル3の異常処理ルーチン13も表示されない。図14は、整備工程413jの実行フラグ4132 (EXF) の値45がオフ、および、プラント運転レベル44が、レベル1または2であるプラント異常運転時のシーケンス制御手順の表示例である。整備工程413j、および、レベル3の異常処理ルーチン13は表示されない。図15は、整備工程413jの実行フラグ4132 (EXF) の値45がオフ、および、プラント運転レベル44が、レベル3のプラント異常運転中のシーケンス制御手順の表示例である。整備工程413j、および、レベル1、2の異常処理ルーチン12が表示されない。図16は、表示モード46が、全シーケンス制御要素表示モード時のシーケンス制御手順の表示例である。全メインボックス、および、全サブボックスが、メインボックス実行フラグ4132、および、サブボックス実行レベル4142に関係なく表示される。以上の様に、本発明によれば、プラントの運転状態に対応したシーケンス制御要素のみを表示することができる。これにより、シーケンス制御手順の表示が簡明化できるため、プラントの運転状態の把握が容易になりオペレータの負担も軽減することができることになる。

【0026】

【発明の効果】各シーケンス制御要素に実行要否の判定機能を持たせることができるため、シーケンス制御手順には、IF文等の判定分岐用のシーケンス制御要素を用いた実行要否の判定分岐が不要となり、シーケンス制御手順を簡素化できる。さらに、プラントの運転状態に応じたシーケンス制御要素のみを表示することが可能なため、プラントの状態の把握が容易になり、オペレータの負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を採用したシーケンス制御システムの全体構成図である。

【図2】シーケンス制御手順例の説明図である。

【図3】メインシーケンスを構成するメインボックスのパラメータ例である。

【図4】サブシーケンスを構成するサブボックスのパラ

メータ例である。

【図5】プラント運転レベルテーブルの構成例およびプラント運転レベルの説明図である。

【図6】メインボックス実行フラグテーブルの構成例と実行フラグ値の説明図である。

【図7】表示モードテーブルの構成例および表示モード値の説明図である。

【図8】シーケンス制御手順実行手段による処理例を説明するフローチャートである。

【図9】シーケンス制御手順表示手段による処理例を説明するフローチャートである。

【図10】本発明の一実施例の効果の説明するための、仕込工程の処理フローチャートである。

【図11】本発明を用いて作成したシーケンス制御手順例の説明図である。

【図12】シーケンス制御手順のサブボックスにおける実行レベル指定の説明図である。

【図13】プラント通常運転中における、仕込工程のシーケンス制御手順の表示例である。

【図14】プラントがレベル1、2の異常運転中における仕込工程のシーケンス制御手順の表示例である。

【図15】プラントがレベル3の異常運転中における仕込工程のシーケンス制御手順の表示例である。

【図16】全シーケンス制御要素表示モード時における、仕込工程のシーケンス制御手順の表示例である。

【図17】従来方式を用いて作成したシーケンス制御手順例の説明図である。

【図18】メインボックス実行フラグによるメインボックスの実行および表示のルールの説明図である。

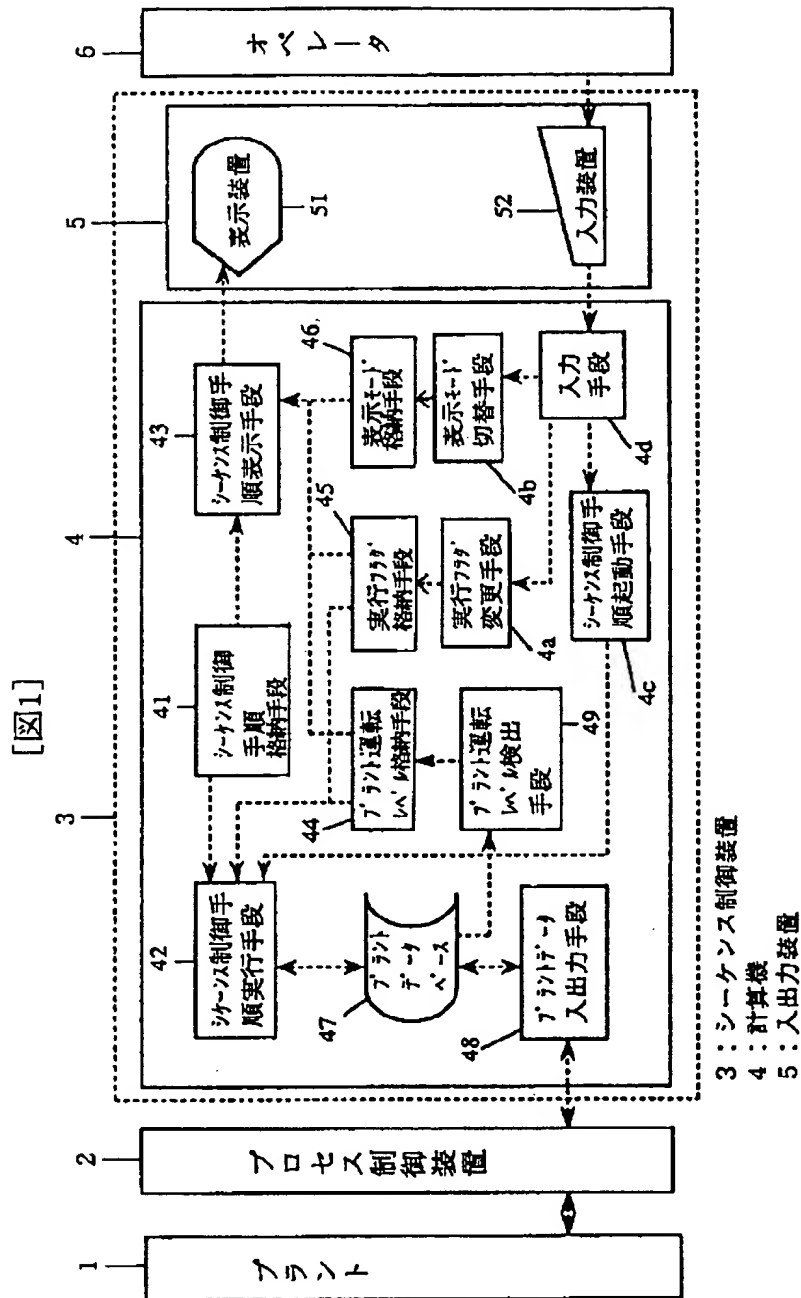
【図19】サブボックス実行レベルとプラント運転レベルの組み合わせによるサブシーケンスの実行および表示のルールの説明図である。

【符号の説明】

1…制御対象プラント、2…プロセス制御装置、3…シーケンス制御装置、4…計算機、4a…実行フラグ変更手段、4b…表示モード切り替え手段、4c…シーケンス制御手順起動手段、4d…入力手段、5…入出力装置、6…オペレータ、41…シーケンス制御手順（格納手段）、42…シーケンス制御手順実行手段、43…シーケンス制御手順表示手段、44…プラント運転レベル（格納手段）、45…実行フラグ（格納手段）、46…表示モード（格納手段）、47…プラントデータベース、48…プラントデータ入出力手段、49…プラント運転レベル検出手段、51…表示装置、52…入力装置、411…メインシーケンス、412…サブシーケンス、413…メインボックス、414…サブボックス、415…アーク、416…EXITサブボックス、4131…メインボックスパラメータ、4132…メインボックス実行フラグパラメータ、4133…工程所用時間パラメータ、4134…工程渋滞時間パラメータ、41

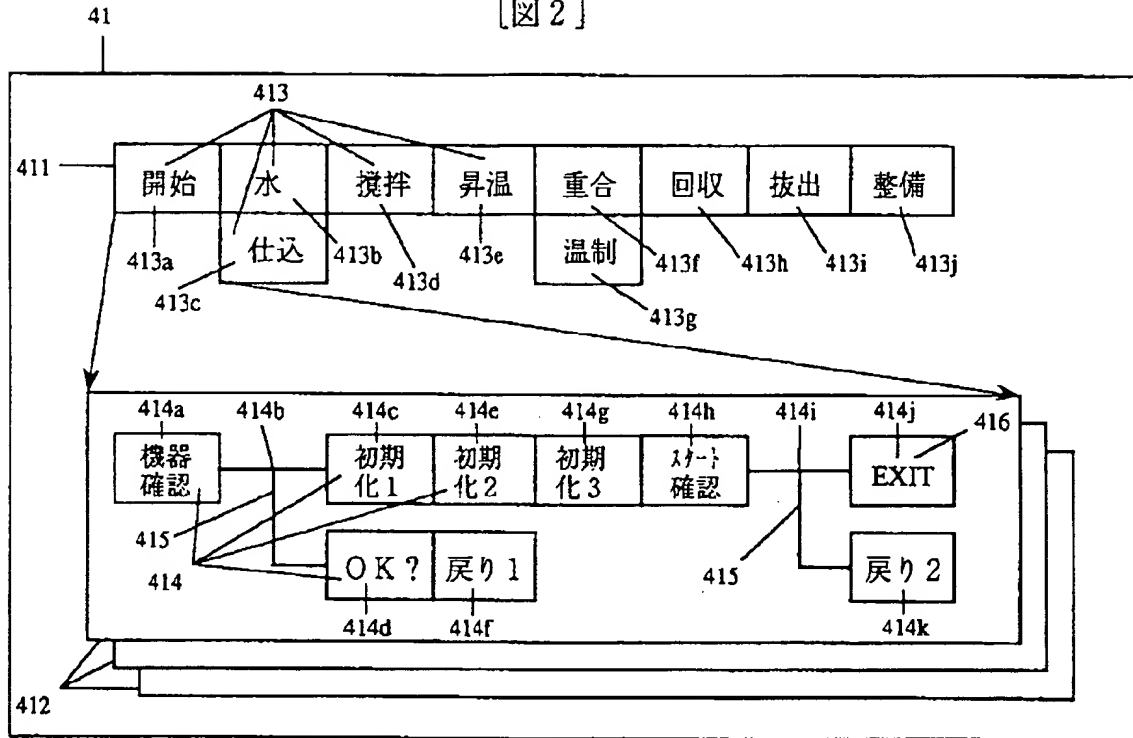
41…サブボックスパラメータ、4142…サブボックス
ス実行レベルパラメータ、4143…出力サブボックス

【図1】



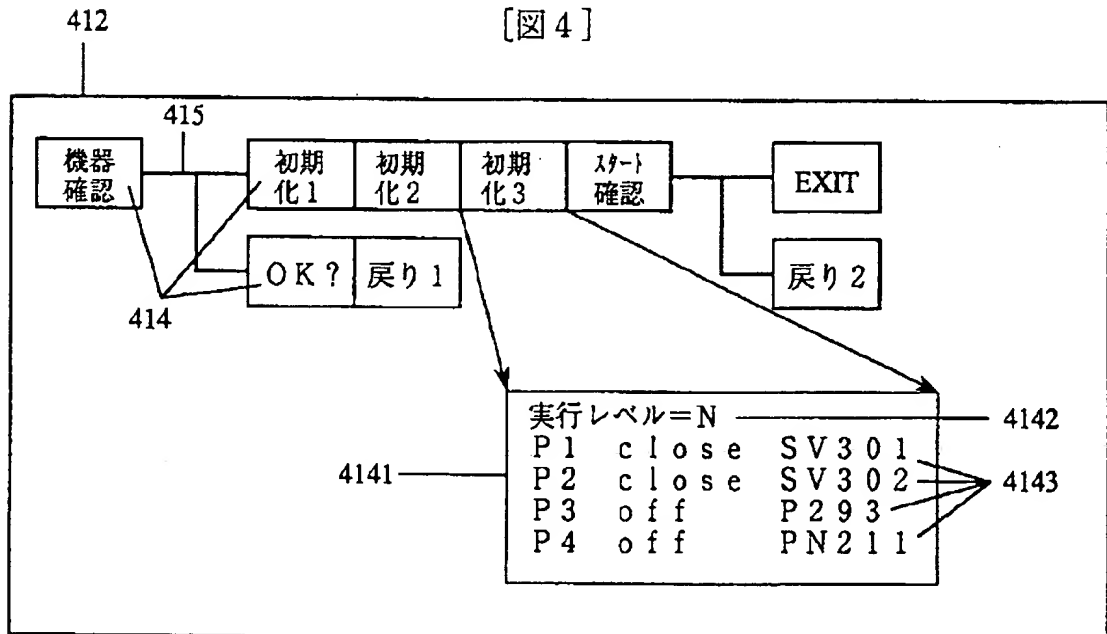
【図2】

[図2]

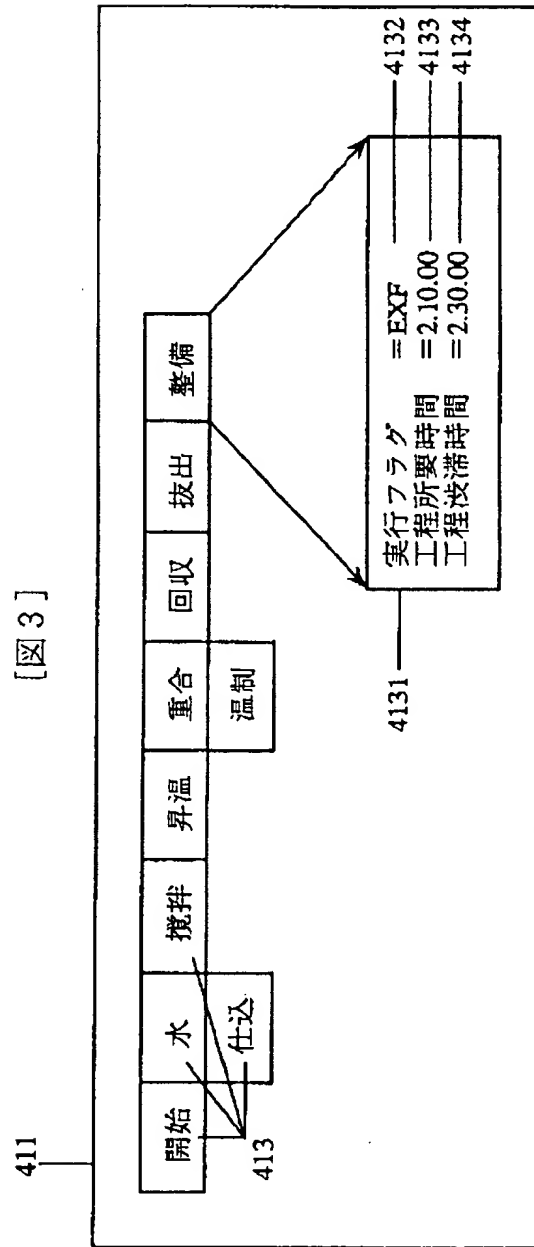


【図4】

[図4]

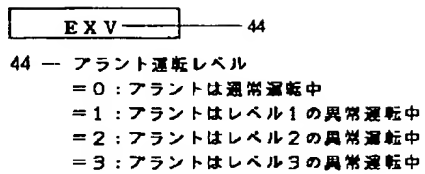


【図3】



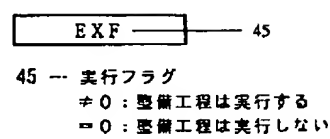
【図5】

【図5】



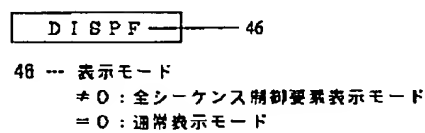
【図6】

【図6】



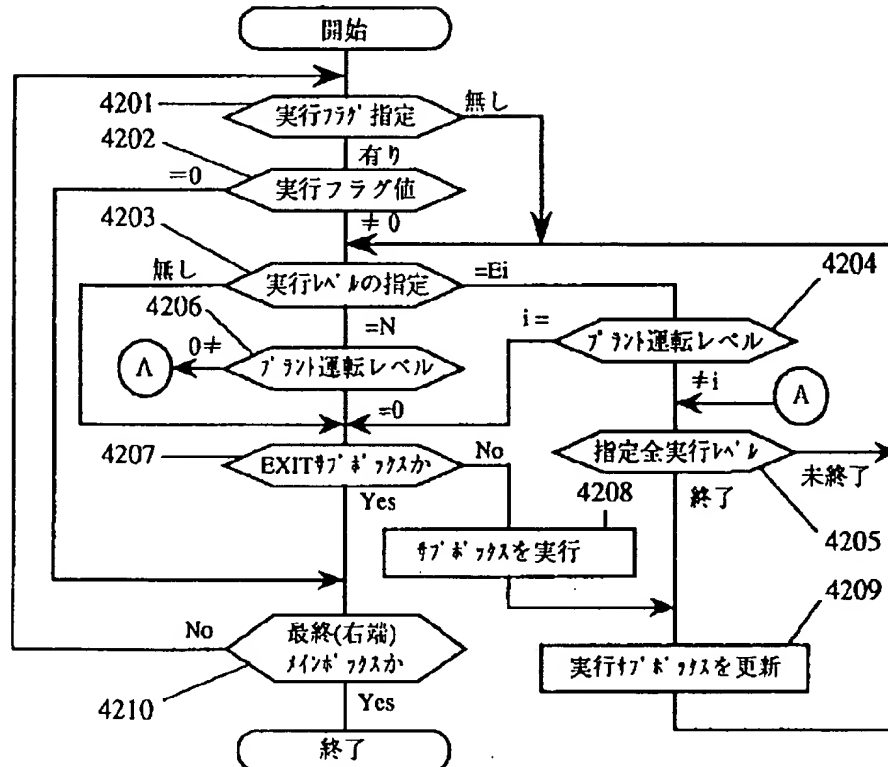
【図7】

【図7】



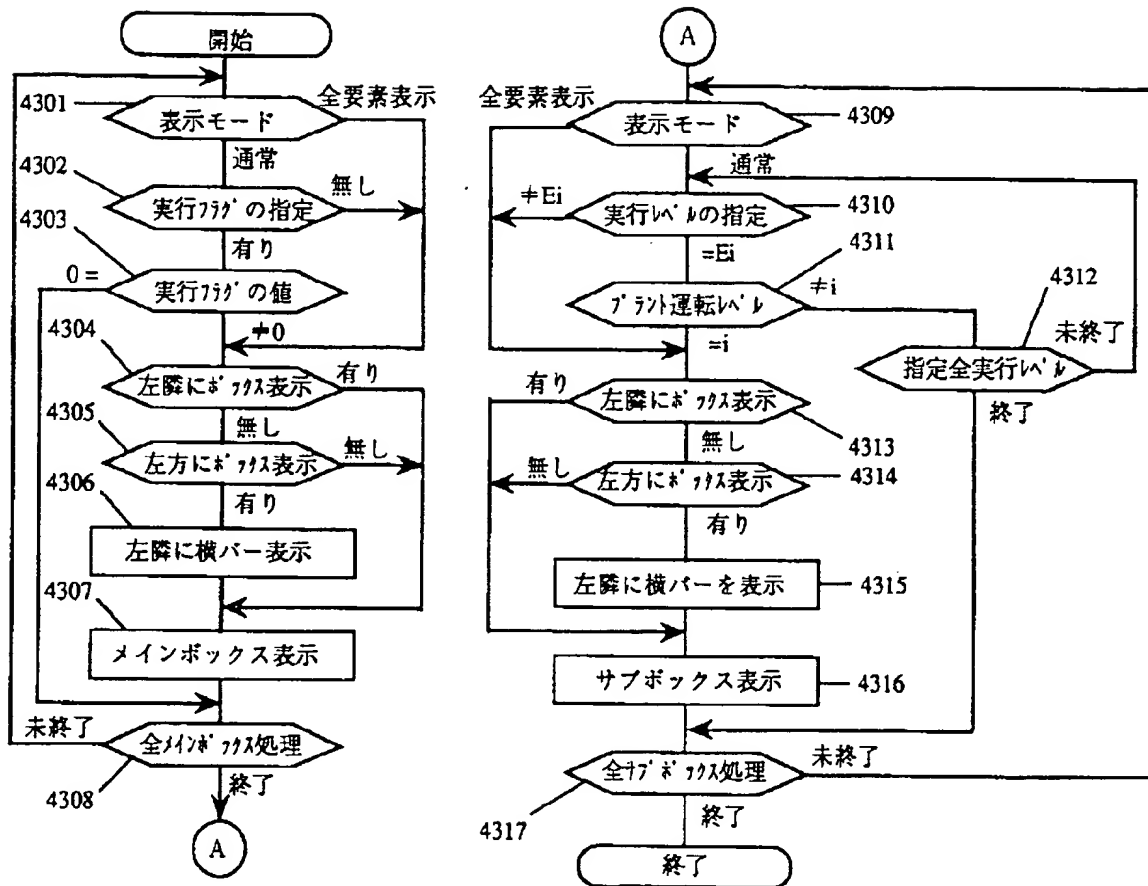
【図8】

【図8】



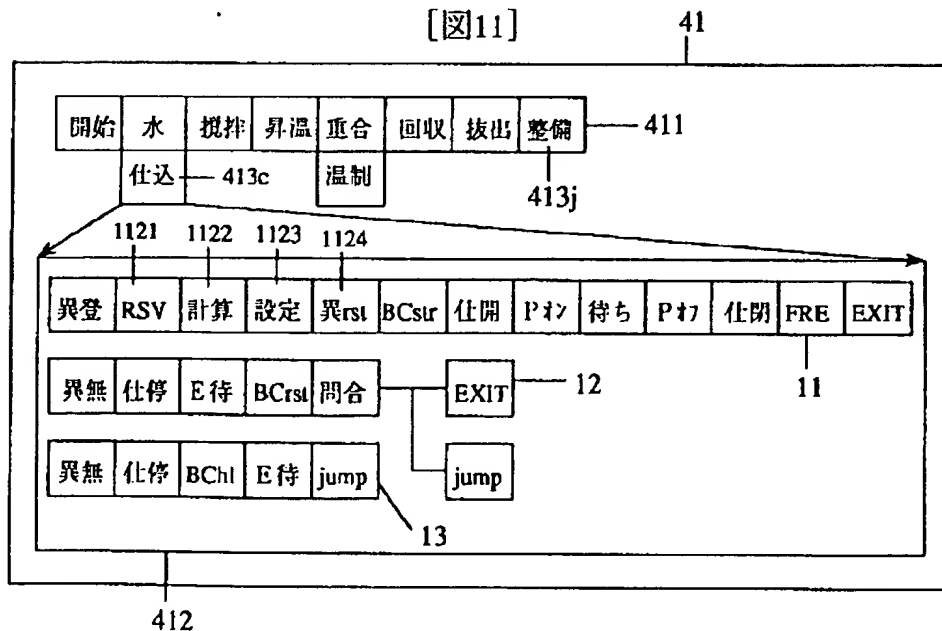
【図9】

【図9】

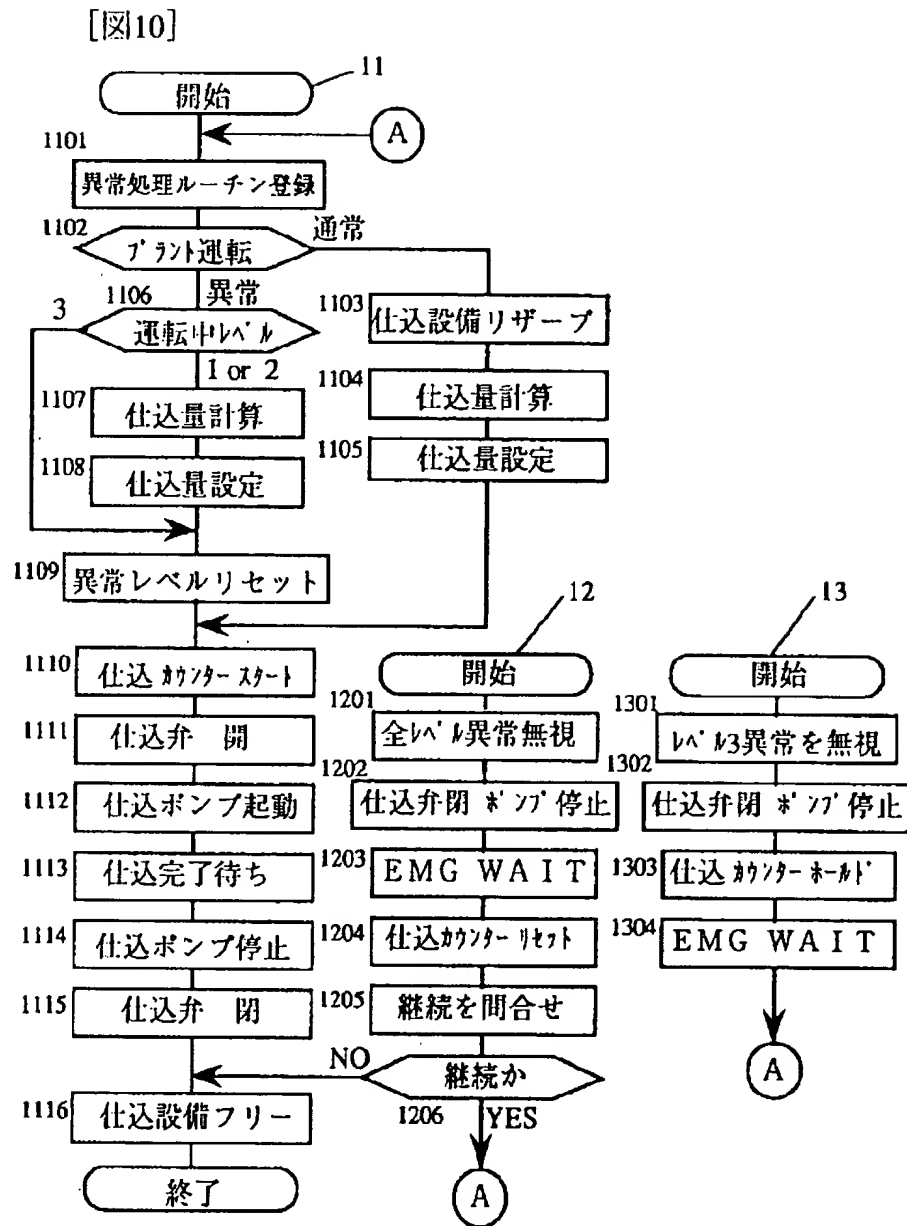


【図11】

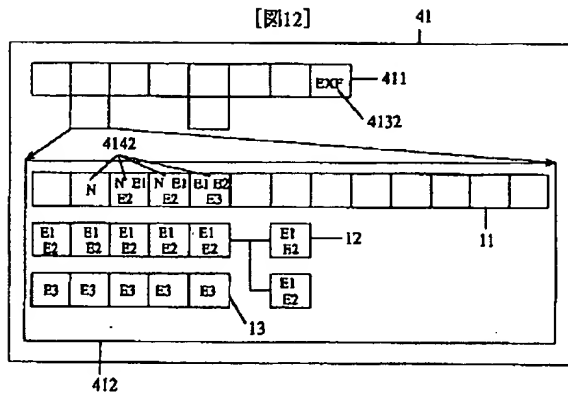
【図11】



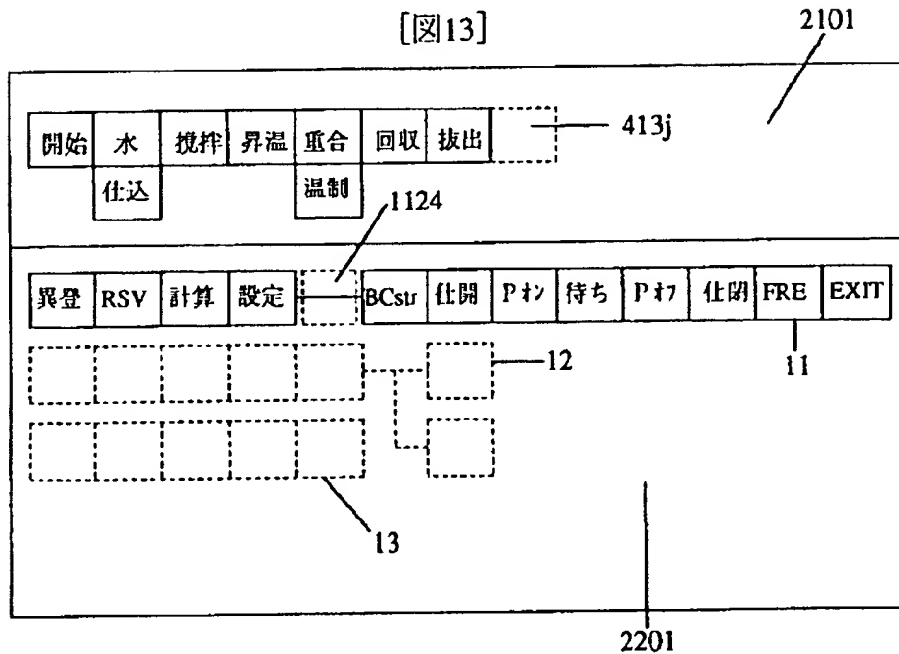
【図10】



【図12】



【図13】



【図18】

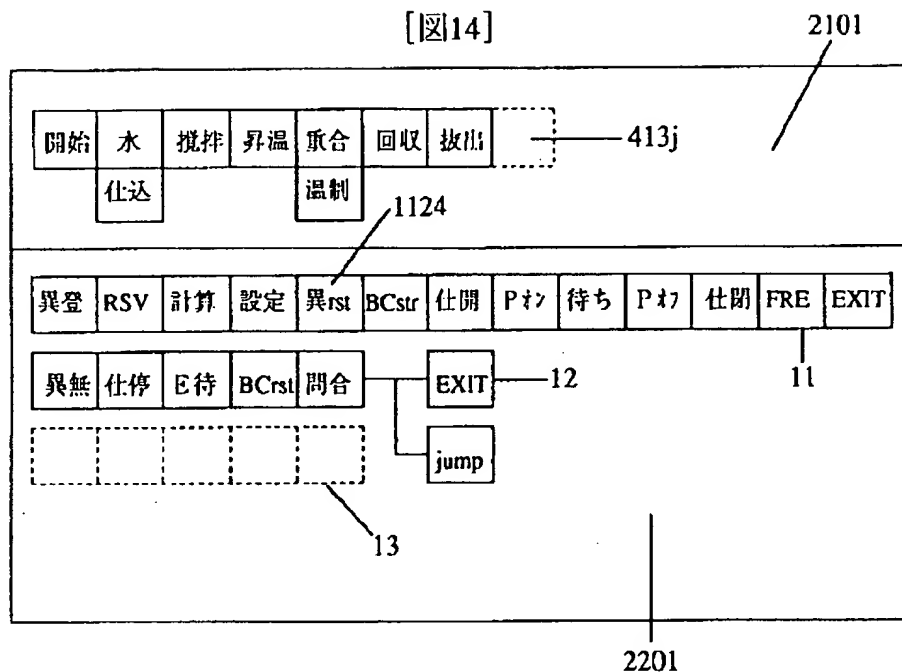
【図18】

実行フラグ の指定	実行 フラグの値	制御要素 の実行	制御要素の表示	
			通常表示モード	全要素表示モード
無し	オン	○	○	○
	オフ	○	○	○
有り	オン	○	○	○
	オフ	X	X	○

○：メインボックスを実行 又は 表示する
X：メインボックスを実行 又は 表示しない

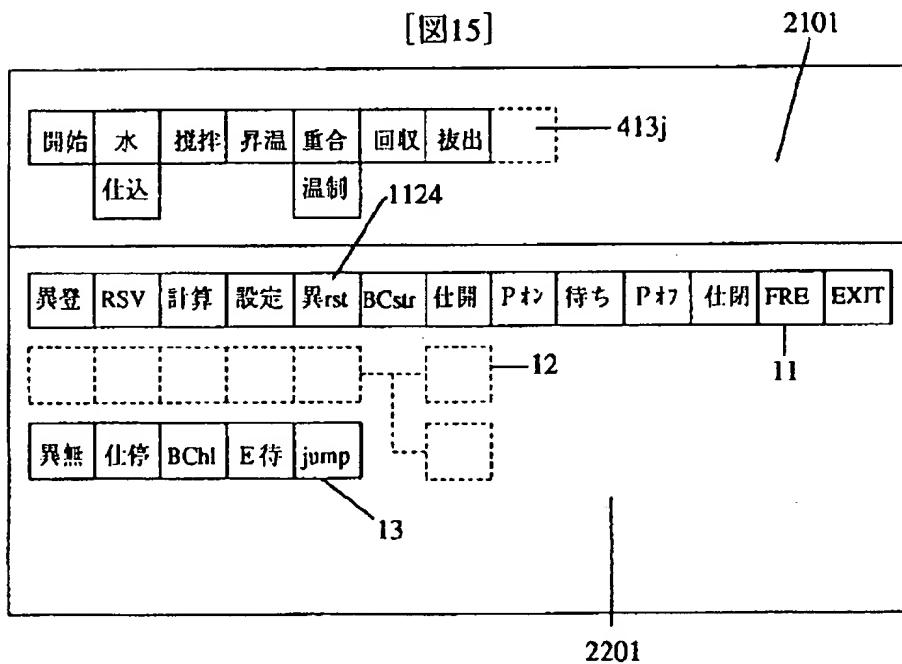
【図14】

【図14】



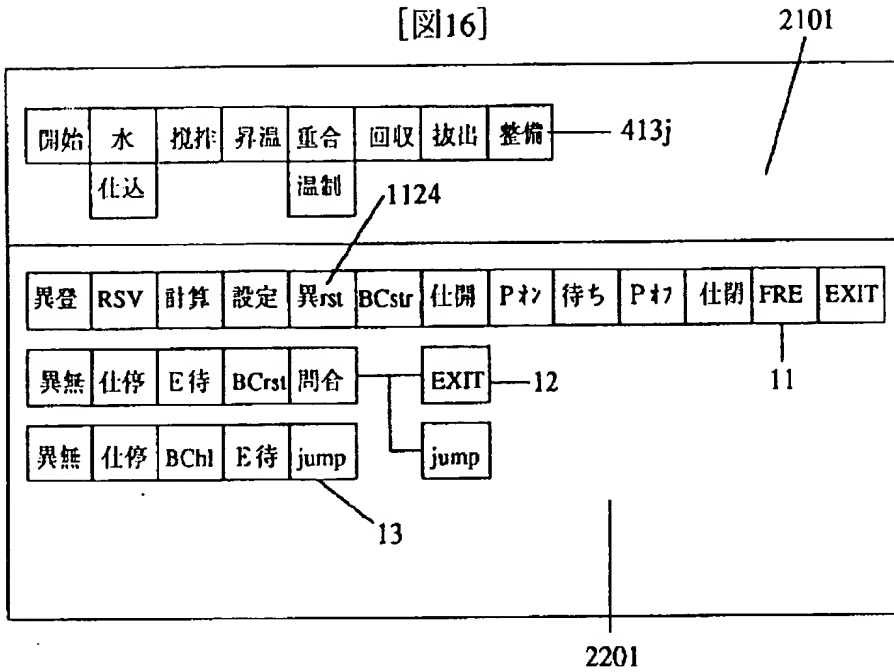
【図15】

【図15】



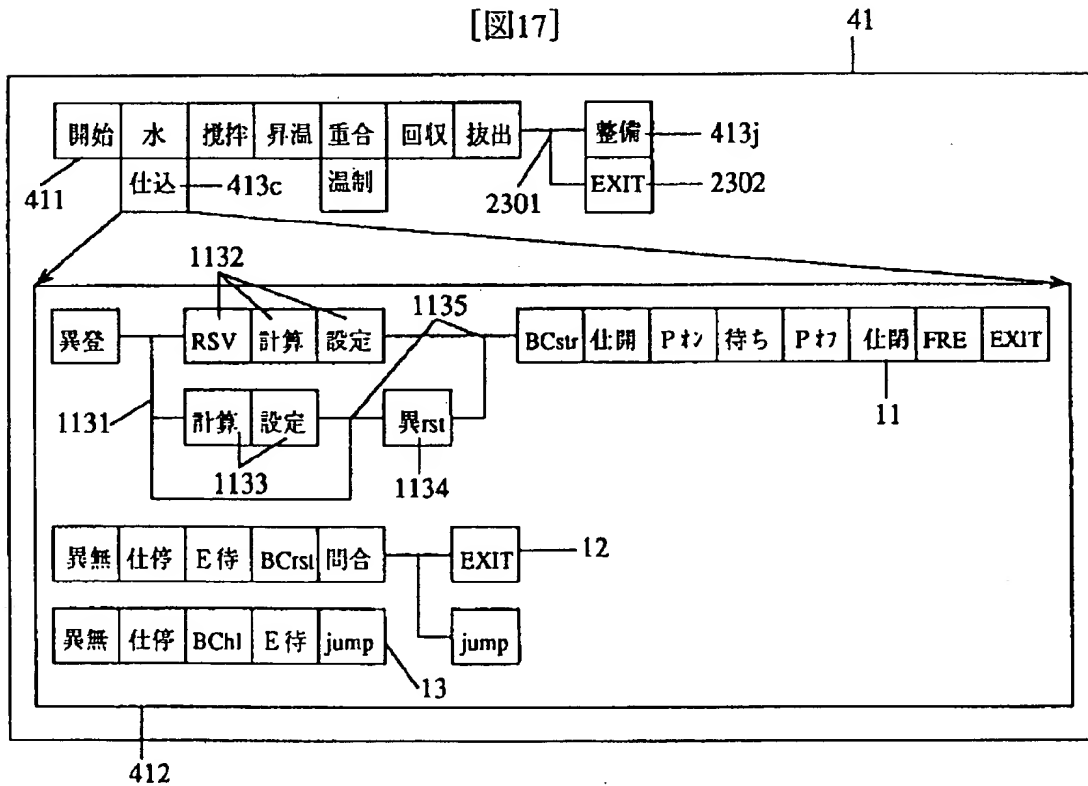
【図16】

【図16】



【図17】

【図17】



【図19】

[図19]

実行レベル の指定	プラント 運転レベル	制御要素 の実行	制御要素の表示		実行規定の説明
			通常表示モード	全要素表示モード	
無し	0~3	○	○	○	実行レベルに関係無く実行、表示
N	0	○	○	○	通常運転中にのみ実行、表示 レベルに関係なく表示
	1~3	X	○	○	
E1	1	○	○	○	レベル1の異常運転中に のみ実行、表示
	0,2,3	X	X	○	
E2	2	○	○	○	レベル2の異常運転中に のみ実行、表示
	0,1,3	X	X	○	
E3	3	○	○	○	レベル3の異常運転中に のみ実行、表示
	0~2	X	X	○	

○：サブボックスを実行又は表示する

X：サブボックスを実行又は表示しない

フロントページの続き

(72)発明者 川崎 健

茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エ
ンジニアリング株式会社

(72)発明者 佐藤 哲夫

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株
式会社日立製作所大みか工場内

(72)発明者 川口 幸一

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株
式会社日立製作所大みか工場内